

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-187111

(P2000-187111A)

(43)公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	C 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
C 0 8 J 5/18		C 0 8 J 5/18	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 4 F 0 7 1

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-363277

(22)出願日 平成10年12月21日(1998.12.21)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

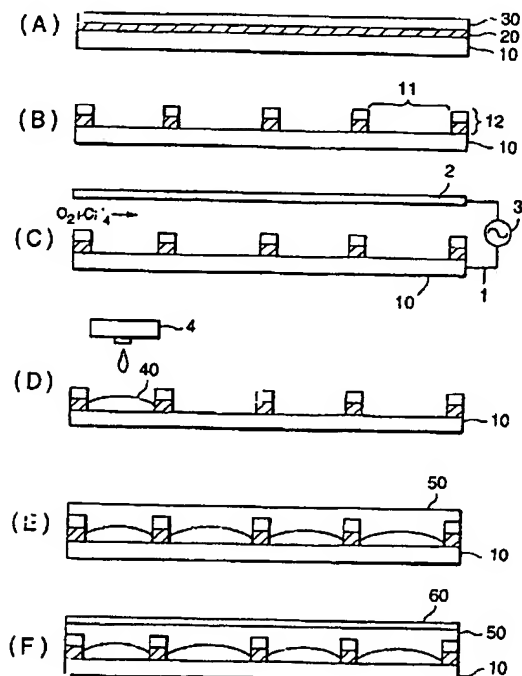
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルタ基板

(57)【要約】

【課題】 インクジェット法の着色に好適なバンクを備えるカラーフィルタ基板を提供する。

【解決手段】 本発明のカラーフィルタ基板は、基板10上に区画形成されたバンク12で囲まれる開口部11内に、インク滴40で着色されたインク膜を備える。バンク12は基板10側から金属膜20と感光性有機薄膜30の積層構造を有している。金属膜20として、例えば、クロム膜、ニッケル膜、タングステン膜、タンタル膜、アルミニウム膜等が適用できる。感光性有機薄膜は、ポリイミド膜、アクリル系樹脂膜、ポリヒドロキシスチレン膜、ノボラック樹脂膜、ポリビニルアルコール膜、カルド系樹脂膜等が好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に区画形成されたバンクで囲まれる開口部内に、インクで着色されたインク膜を備えるカラーフィルタ基板において、前記バンクは基板側から金属膜と感光性有機薄膜の積層構造を有することを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項2】 前記感光性有機薄膜は前記金属膜をエッチングするためのレジストであることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項3】 前記感光性有機薄膜は、ポリイミド膜、アクリル系樹脂膜、ポリヒドロキシスチレン膜、ノボラック樹脂膜、ポリビニルアルコール膜、カルド系樹脂膜のうち何れかであることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項4】 前記感光性有機薄膜は、弗素系の界面活性剤を添加した薄膜であることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項5】 前記弗素系の界面活性剤は、パーフルオロアルキル及びその誘導体、フルオロベンゼン、ジフルオロベンゼン、トリフルオロベンゼン、パーフルオロベンゼン、フルオロフェノール及びその誘導体を含フッ素基として有する構造であることを特徴とする請求項4に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項6】 前記感光性有機薄膜は、弗素系ポリマーを配合した薄膜であることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項7】 前記弗素系ポリマーは、シリコーンゴム、ポリフッ化ビニリデン、フルオロオレフィン、ビニルエーテル系共重合体、3フッ化エチレン、フッ化ビニリデン共重合体、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロエチレンプロピレン樹脂、パーフルオロアルコキシ樹脂のうち何れかであることを特徴とする請求項6に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項8】 前記感光性有機薄膜は複数の感光性有機薄膜を積層した薄膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項7のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項9】 前記金属膜はブラックマトリクスであることを特徴とする請求項1乃至請求項8のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項10】 前記金属膜の組成は、クロム、ニッケル、タングステン、タンタル、銅、アルミニウムのうち何れかであることを特徴とする請求項1乃至請求項9のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項11】 前記バンクとインク膜を覆う保護膜を備えるカラーフィルタ基板において、前記保護膜の組成は前記有機薄膜の組成と同一であることを特徴とする請求項1乃至請求項10のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項12】 前記保護膜の組成は、ビスフェノール

A、ビスフェノールフルオレンのうち何れかであることを特徴とする請求項11に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項13】 前記バンクと前記インクとの接触角は30deg以上60deg以下であることを特徴とする請求項1乃至請求項12のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項14】 前記基板と前記インクとの接触角は30deg以下であることを特徴とする請求項1乃至請求項12のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項15】 基板上に区画形成されたバンクで囲まれる開口部内にインク膜を備えるカラーフィルタ基板の製造方法において、

基板上に金属膜を区画形成する第1の工程と、  
前記金属膜上に感光性有機薄膜を形成することで前記バンクを形成する第2の工程と、

前記開口部内にインクを充填して前記インク膜を形成する第3の工程と、

を備えることを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項16】 前記感光性有機薄膜は前記金属膜をエッチングするためのレジストであることを特徴とする請求項15に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項17】 前記感光性有機薄膜は、ポリイミド膜、アクリル系樹脂膜、ポリヒドロキシスチレン膜、ノボラック樹脂膜、ポリビニルアルコール膜、カルド系樹脂膜のうち何れかであることを特徴とする請求項15に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項18】 前記感光性有機薄膜は、弗素系の界面活性剤を添加した薄膜であることを特徴とする請求項15に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項19】 前記弗素系の界面活性剤は、パーフルオロアルキル及びその誘導体、フルオロベンゼン、ジフルオロベンゼン、トリフルオロベンゼン、パーフルオロベンゼン、フルオロフェノール及びその誘導体を含フッ素基として有する構造であることを特徴とする請求項18に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項20】 前記感光性有機薄膜は、弗素系ポリマーを配合した薄膜であることを特徴とする請求項15に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項21】 前記弗素系ポリマーは、シリコーンゴム、ポリフッ化ビニリデン、フルオロオレフィン、ビニルエーテル系共重合体、3フッ化エチレン、フッ化ビニリデン共重合体、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロエチレンプロピレン樹脂、パーフルオロアルコキシ樹脂のうち何れかであることを特徴とする請求項20に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項22】 前記第2の工程は、前記金属膜上に複数の感光性有機薄膜を積層することで前記バンクを形成する工程であることを特徴とする請求項15乃至請求項21のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板の製

造方法。

【請求項23】 前記第2の工程と前記第3の工程の間に、

酸素ガスを導入ガスとしてプラズマ処理をし、前記基板表面を親インク性とする工程と、

弗化合物を導入ガスとしてプラズマ処理をし、前記バンクを親インク性とする工程と、

を備えることを特徴とする請求項15乃至請求項22のうち何れか1項に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項24】 前記弗化合物は、弗化炭素ガス、弗化窒素ガス、弗化硫黄ガスのうち何れかであることを特徴とする請求項23に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項25】 請求項1乃至請求項14に記載のカラーフィルタ基板を備えることを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子等に用いられるカラーフィルタ基板に係わる。特に、インクジェット法によるカラーフィルタの着色に好適な構造を有するカラーフィルタ基板に係わる。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子用のカラーフィルタの製造方法として、染色法、顔料分散法、電着法、インクジェット法等が知られている。この中でもインクジェット法は最近最も研究されている方法であり、この方法でカラーフィルタを製造する技術が、例えば、特開平8-327816号公報、特開平9-49921号公報、特開平9-71744号公報、特開平8-271715号公報等に開示されている。この方法でカラーフィルタを着色する場合、インク滴径が数十 $\mu\text{m}$ であり、一方、カラーフィルタの画素は短辺数十 $\mu\text{m}$ 、長辺数百 $\mu\text{m}$ であることから、ガラス基板上に予め画素を規定する区画（以下、「バンク」という）を形成してこの中にインク滴を充填してカラーフィルタを製造する。

【0003】ところで、バンクにブラックマトリクスの機能を兼用させる場合、従来ではガラス基板上にスパッタ成膜法でクロムを成膜し、これを所定のパターンにエッチングすることで開口部（画素或いは光透過領域）を形成し、この中にインク滴を充填してカラーフィルタを製造していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような製造方法では、スパッタ成膜法でクロムを成膜すると、膜厚0.2 $\mu\text{m}$ 程度が限界であり、インクを充填するのに十分な高さ（0.5 $\mu\text{m}$ 乃至10 $\mu\text{m}$ ）のバンクを形成することができない。また、インクジェット法でバンクに囲まれた開口部内にインク滴を充填する場合、バンク

を超えて隣の画素にインク滴が溢れる事態を防ぐために、基板には親インク性を持たせ、バンクには親インク性を持たせる必要がある。このため、バンク上部を有機材料等の親インク性処理が容易な材料で構成することが好ましい。

【0005】そこで、本発明はこのような問題点に鑑み、インクジェット法等でインクをバンクに充填することでカラーフィルタを製造する方法に好適なバンクを備えたカラーフィルタ基板及び液晶表示素子を提供することを課題とする。また、インクジェット法に好適なカラーフィルタ基板の製造方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のカラーフィルタ基板は、基板上に区画形成されたバンクで囲まれる開口部内に、インクで着色されたインク膜（着色層）を備えるカラーフィルタ基板であって、バンクは基板側から金属膜と感光性有機薄膜の積層構造を有している。かかる積層構造により、十分な高さのバンクを形成することができるとともに、インクに対する基板表面の処理（バンクは親インク性とし、基板は親インク性とする処理）が容易になる。

【0007】感光性有機薄膜として金属膜をエッチングするためのレジストを用いることができる。このようにすると、金属膜のエッチング後において不要のレジストを除去する工程を省略することができ、カラーフィルタの製造工程を簡略化することができる。

【0008】感光性有機薄膜は、ポリイミド膜、アクリル系樹脂膜、ポリヒドロキシスチレン膜、ノボラック樹脂膜、ポリビニルアルコール膜、カルド系樹脂膜のうち何れかとすることができる。この感光性有機薄膜に弗素系の界面活性剤を添加することで感光性有機薄膜を親インク性とすることができる。弗素系の界面活性剤として、例えば、パーフルオロアルキル及びその誘導体、フルオロベンゼン、ジフルオロベンゼン、トリフルオロベンゼン、パーフルオロベンゼン、フルオロフェノール及びその誘導体を含フッ素基として有する構造を用いる。また、感光性有機薄膜に弗素系ポリマーを配合することで感光性有機薄膜を親インク性とすることができる。弗素系ポリマーとして、シリコーンゴム、ポリフッ化ビニリデン、フルオロオレフィン、ビニルエーテル系共重合体、3フッ化エチレン、フッ化ビニリデン共重合体、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロエチレンプロピレン樹脂、パーフルオロアルコキシ樹脂のうち何れかを用いることができる。これらの弗素系の界面活性剤の添加量や弗素系ポリマーの配合比を調整することでバンクとインクとの接触角、即ち、バンクの親インク性を必要に応じて調整することができる。

【0009】感光性有機薄膜は複数の感光性有機薄膜を積層して構成することもできる。また、金属膜はブラッ

クマトリクスとして機能させることもできる。この場合、金属膜の組成は、クロム、ニッケル、タングステン、タンタル、銅、アルミニウムのうち何れかが好ましい。

【0010】また、バンクとインク膜とを覆う保護膜を備えるカラーフィルタ基板において、保護膜の組成は、要求される耐熱性、透明性、レベリング性をクリアするために、ビスフェノールA、ビスフェノールフルオレン等が好ましい。さらに好ましくは、保護層の組成を有機薄膜の組成と同一にすることで、バンク上に形成される保護膜のはじき、ムラを防止することができ、コントラストの優れた液晶表示素子のカラーフィルタ基板を提供することができる。

【0011】基板の表面処理において、バンクとインクとの接触角は $30\text{deg}$ 以上 $60\text{deg}$ 以下になるようにバンクとインクの組み合わせを設定することが好ましい。 $30\text{deg}$ 未満であるとバンクとインクの親和性が高くなり、バンクに付着するインクの量が多くなる結果、基板の着色抜けが生じやすくなる。一方、 $60\text{deg}$ を超えると、インクに対するバンクの撻インク性が大きくなりすぎてバンク近傍の基板の着色抜けが生じ易くなる。また、基板とインクとの接触角は $30\text{deg}$ 以下が好ましい。基板は親インク性であることが求められ、カラーフィルタの画素ピッチを考慮するとこの範囲が適当である。

【0012】本発明の液晶表示素子は上記のカラーフィルタ基板を備える。このカラーフィルタ基板を備えることで、表示ムラや着色ムラの無い高精細な液晶表示素子を提供することができる。

【0013】本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、基板上に区画形成されたバンクで囲まれる開口部内にインク膜を備えるカラーフィルタ基板の製造方法であって、基板上に金属膜を区画形成する第1の工程と、金属膜上に感光性有機薄膜を形成することでバンクを形成する第2の工程と、開口部内にインクを充填してインク膜を形成する第3の工程とを備える。感光性有機薄膜を金属膜をエッチングするためのレジストとすることで、レジストの除去工程を省略することができ、カラーフィルタの製造工程を簡略化することができる。第2の工程は、金属膜上に複数の感光性有機薄膜を積層することでバンクを形成してもよい。また、第2の工程と第3の工程の間に、酸素ガスを導入ガスとしてプラズマ処理をし、基板表面を親インク性とする工程と、弗化合物を導入ガスとしてプラズマ処理をし、バンクを撻インク性とする工程とを備えても良い。このプラズマ処理工程により、バンクを撻インク性とすることができ、基板を親インク性とすることができる。導入ガスとしての弗化合物は、弗化炭素ガス、弗化窒素ガス、弗化硫黄ガスのうち何れかが好ましい。また、弗素化合物を導入ガスとしたプラズマ処理工程に替えて基板を加熱すること

で、バンクを撻インク性とすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態1. 図1を参照してカラーフィルタの製造工程を説明する。

【0015】薄膜形成工程(図1(A))

本工程は基板10上にクロム膜20、レジスト30を成膜する工程である。基板10の材質として、ガラス基板、プラスチックフィルム、プラスチックシート等を使用できる。基板10として、例えば、 $370\text{mm} \times 470\text{mm} \times 1.1\text{mm}$ 程度の平坦な透明ガラス基板を用意する。この透明ガラス基板は、 $350^\circ\text{C}$ の熱に耐えられ、酸やアルカリ等の薬品に侵されにくく、量産可能であるものが好ましい。クロムをターゲットとし、アルゴンガスでこれをスパッタし、基板10上にクロム膜20を成膜する。膜厚は $0.15\mu\text{m}$ とする。このクロム膜20は後述の工程で所定の区画領域にパターンニングされ、画素領域に開口部を備えるブラックマトリクスとして機能する。次いで、クロム膜20上にポジタイプの感光性レジスト30をスピコートする。レジスト30の膜厚は $2.5\mu\text{m}$ とする。尚、ブラックマトリクスの材料はクロムの他、ニッケル、タングステン、タンタル、銅、アルミニウム等でもよい。

【0016】エッチング工程(同図(B))

本工程はレジスト30をマスクとしてクロム膜20をエッチングし、バンク12を形成する工程である。感光性レジスト30を塗布後、全面を所定の区画パターンに一括露光し、現像する。次いで、このレジスト30をマスクとして硝酸第二セリウムアンモニウムと過塩素酸塩の水溶液でクロム膜20をエッチングし、開口部11を形成する。開口部11の形成パターンは、モザイク配列、デルタ配列、ストライプ配列等、適宜選択してパターンニングする。開口部11の形状は矩形に限らず、インク滴の形状に合わせて円形状でもよい。この工程により、クロム膜20とレジスト30とから成るバンク12(膜厚 $2.65\mu\text{m}$ )が形成される。バンク12は開口部11の仕切部材として機能する。

【0017】また、上記工程において、レジスト30を現像して得られたレジストパターンを薬液処理又は酸素プラズマ等のアッシング処理にてクロム膜20から剥離させ、区画形成されたクロムパターンを基板表面に露出させる。このクロムパターンの上にレジスト或いはポリイミドを塗布し、クロムパターンに重なるようにフォトリソ工程でパターンニングし、バンク12を形成してもよい。

【0018】表面処理工程(同図(C))

本工程は基板表面をプラズマ処理することで、基板10には親インク性を与え、バンク12には撻インク性を与えるものである。バンク12の上部(レジスト30)は絶縁有機材料で構成され、基板10はガラス等の無機材料で構成されているため、弗素系化合物を含むガスを導

入ガスとして基板表面をプラズマ処理をすることで上記の効果を得る。具体的には、容量結合型のプラズマ処理では、導入ガスを反応室に流し、一方の電極1を基板10と接続し、他方の電極2を基板10の表面に対向させ、電源3から電界を印加する。まず、導入ガスとして酸素( $O_2$ )をガス流量500SCCM、パワー0.1W/cm<sup>2</sup>~1.0W/cm<sup>2</sup>、圧力1Torr以下の条件で10秒~300秒プラズマ処理を行う。この工程で開口部11のアッシング処理が行われ、表面に露出した基板10が活性化することで親インク性となる。次に、導入ガスとして弗化炭素( $CF_4$ )をガス流量900SCCM、パワー0.1W/cm<sup>2</sup>~1.0W/cm<sup>2</sup>、圧力1Torr以下の条件で600秒~3600秒プラズマ処理を行う。この工程により、バンク12の表面エネルギーを低下させることができ、インクをはじきやすることができる。従って、基板10の表面を親インク性に保持したまま、バンク12を半永久的に親インク性とすることができる。

【0019】尚、弗素系化合物のガスでプラズマ処理をする場合、弗化炭素( $CF_4$ )の他に弗化窒素( $NF_3$ )、弗化硫黄( $SF_6$ )等を用いることもできる。また、バンク12は、酸素プラズマで一旦活性化した後、熱処理により元の親インク性に戻すことも可能である。

【0020】上記の表面処理工程により、基板表面を改質することができるが、特に、インクとバンク12との接触角は30deg~60degに設定することが好ましく、インクと基板10との接触角は30deg以下に設定することが好ましい。

【0021】インクとバンク12との好適な接触角の範囲については、以下に述べる実験結果から導くことができる。実験では、インクとガラス基板との接触角が15degの条件下でバンクとインクとの接触角を15deg、33deg、64degに設定した場合のインク膜の膜厚状態を測定した。測定結果を図3に示す。図中、符号5はバンクBMとインク膜ILの膜厚を表しており、符号6はインク膜ILの理想的な膜厚を示すボトムラインである。同図(A)は、インクとバンクBMの接触角が15degの場合を示しており、インク膜ILの中央部の膜厚が不足していることが確認できる。このため、インク膜ILの中央部において色抜けが生じている。これは、インクとバンクBMとの親和性が高いためバンクBMに付着しているインクの量が多く、開口部内側に十分にインクがいきわたらないためと考えられる。インクによる着色がこのような状態では液晶表示素子のコントラストの低下を招く原因ともなるため好ましくない。同図(B)は、インクとバンクBMとの接触角が33degの場合を示しており、開口部全体にインクがいきわたり、色抜けが生じていないことが確認できる。これは、インクとバンクBMとの親インク性、及び、インクと基板との親インク性とのバランスが良好で

あるために着色ムラが生じないためと考えられる。同図(C)は、インクとバンクBMとの接触角が64degの場合を示しており、バンクBM近傍でインク膜ILの色抜けが生じていることが確認できる。これは、バンクBMの親インク性が高いためバンクBM近傍でインク膜ILの色抜けが生じているためと考えられる。以上の結果から、インクとバンクとの接触角は30deg~60degに設定することが好ましいと考えられる。

【0022】インクと基板10との好適な接触角の範囲については、以下に述べる考察結果から導くことができる。図4は基板とインクとの接触角が $\theta$ 、基板とインクとの接触幅がdの条件下で形成されるインク滴の面積Sを求める図である。同図から面積Sを扇型の面積から直角三角形の面積を引くことで求めることができる。これを計算すると、面積Sは、

【0023】

【数1】

$$S = \frac{d^2}{4} \left( \frac{\theta}{\sin^2 \theta} - \frac{1}{\tan \theta} \right)$$

【0024】となる。この式を基に、dの値を5 $\mu$ m~100 $\mu$ mの範囲で変えたときの、基板とインクの接触角 $\theta$  [deg]と、インク滴の体積S [ $\mu$ m<sup>3</sup>/ $\mu$ m]との関係を図示したものが図5である。図中、符号Aはd=100 $\mu$ mの場合、Bはd=90 $\mu$ mの場合、Cはd=80 $\mu$ mの場合、Dはd=70 $\mu$ mの場合、Eはd=60 $\mu$ mの場合、Fはd=50 $\mu$ mの場合、Gはd=45 $\mu$ mの場合、Hはd=40 $\mu$ mの場合、Iはd=35 $\mu$ mの場合、Jはd=30 $\mu$ mの場合、Kはd=25 $\mu$ mの場合、Lはd=20 $\mu$ mの場合、Mはd=15 $\mu$ mの場合、Nはd=10 $\mu$ mの場合、Oはd=5 $\mu$ mの場合である。

【0025】インクジェット式記録ヘッド(エプソン製MJ-500C)から吐出されるインク滴を1滴当たり571 $\mu$ m<sup>3</sup>とし、カラーフィルタにおける画素領域のピッチを80 $\mu$ mとすると、同図から基板との接触角は28degであることが解る。基板とインクは親インク性が求められるため、インクと基板との接触角は30deg以下に設定することが好ましい。

【0026】尚、インクとバンクとの接触角を上記の範囲に設定するためには、レジスト30に弗素系の界面活性剤、例えば、パーフルオロアルキル及びその誘導体、フルオロベンゼン、ジフルオロベンゼン、トリフルオロベンゼン、パーフルオロベンゼン、フルオロフェノール及びその誘導体を含むフッ素基として有する構造のもの等を添加すると良い。レジスト30に弗素系の界面活性剤を添加することでレジスト30の表面エネルギーを低下させ、インクをはじきやすることができる。これらの界面活性剤を添加したレジスト30は本発明者による実験の結果、十分にレジスト膜としての機能(耐エッチ性、及び、クロム膜20との接着性)を有することが確

認することができた。これらの界面活性材の添加量を適宜調整することでバンクとインクとの接触角を $20\text{deg}$ ～ $60\text{deg}$ の範囲に設定することができる。

【0027】また、レジスト30は弗素系のポリマーでブレンドしたもの、例えば、シリコーンゴム、ポリフッ化ビニリデン、フルオロオレフィン、ビニルエーテル系共重合体、3フッ化エチレン、フッ化ビニリデン共重合体、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロエチレンプロピレン樹脂、パーフルオロアルコキシ樹脂のうち何れかの材料とブレンドして用いても良い。レジスト30に弗系のポリマーをブレンドすることでレジスト30の表面エネルギーを低下させ、インクをはじきやすくすることができる。これらのポリマーをブレンドしたレジスト30は本発明者による実験の結果、十分にレジスト膜としての機能（耐エッチ性、及び、クロム膜20との接着性）を有することが確認された。これらのポリマーの配合比を適宜調整することでバンクとインクとの接触角を $2\text{deg}$ ～ $57\text{deg}$ の範囲に設定することができる。尚、これらの接触角はインクの粘性係数 $\eta=4.30\text{cPs}$ 、表面張力 $\gamma=29.3\text{mN/m}$ のときの値である。

#### 【0028】インク充填工程（同図（D））

本工程はインクジェット法により開口部11にインクを吹き付け、画素をR、G、Bに着色する工程である。インクジェット式記録ヘッド4の加圧室にインクを満たし、圧電体薄膜素子等のアクチュエータの駆動により加圧室内の圧力を高め、インク滴40を吐出する。バンク12はその上部が撥インク性処理されているため、インクがバンク12を超えて隣の開口部11に流れ込んだり、滲んだりすることを防止できる。バンク12の高さは着色に必要とするインク量を考慮して決定すればよく、レジスト30の厚みにより容易に調整することができる。

【0029】開口部11にインク滴充填後、ヒータで加熱処理をする。加熱は、例えば、 $110^{\circ}\text{C}$ の温度で行い、インクの溶媒を蒸発させる。この処理でインクの固形成分のみ残留し、膜化する。このためインクは着色後の工程を考慮して加熱で硬化する、或いは、紫外線等のエネルギーで硬化する成分を添加することもできる。加熱で硬化する成分としては、各種の熱硬化性樹脂を用いることができ、エネルギーで硬化する成分としては、例えば、アクリレート誘導体、メタアクリレート誘導体に光反応開始剤を添加したもの等が適用できる。特に、耐熱性を考慮してアクリロイル基、メタアクリロイル基を分子内に複数有するものが好ましい。

#### 【0030】保護膜形成工程（同図（E））

本工程はインク膜を覆うように保護膜を形成する工程である。インク膜形成後、インク滴を完全に乾燥させるため、所定の温度（例えば、 $200^{\circ}\text{C}$ ）で所定時間（例えば、30分）の加熱を行う。乾燥が終了すると、インク

膜が形成されたカラーフィルタ基板に保護膜50を形成する。この保護膜50はフィルタ表面の平滑化の役割をも担う。保護膜50の形成には、例えば、スピンコート法、ロールコート法、ディッピング法等が適用できる。保護膜50の組成としては、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、光熱併用タイプの樹脂、蒸着やスパッタ等で形成された無機材料等を用いることができ、カラーフィルタとして用いる場合の透明性を考慮してその後のITO形成プロセス、配向膜形成プロセス等に耐えるものであれば使用可能である。保護膜50をスピンコートしたら、これを乾燥させるため、所定の温度（例えば、 $220^{\circ}\text{C}$ ）で所定の時間（例えば、60分）加熱する。

【0031】尚、保護膜50の組成とレジスト30の組成を同一とすることで、バンク12上に形成される保護膜50のはじき、むらの形成等を防止することができる。この場合の保護膜50の材料として、AHPA（ビスフェノールA）、FHPA（ビスフェノールフルオレン）等を使用することができる。これらの材料で保護膜50を形成するには、まず、基板10を純粋洗浄し、アミノシラン処理をした後、AHPA等を基板表面にスピンコートする。次いで、プレバーク（ $80^{\circ}\text{C}$ 、10分）、レベリング（ $150^{\circ}\text{C}$ 、10分）、ポストバーク（ $200^{\circ}\text{C}$ 、60分）の処理をして保護膜50を形成する。

#### 【0032】透明電極形成工程（同図（F））

次いで、スパッタ法、蒸着法等の公知の手法を用いて透明電極60を保護膜50の全面にわたって形成する。透明電極60の組成としては、ITO（Indium Thin Oxide）、酸化インジウムと酸化亜鉛の複合酸化物等、光透過性導電性を兼ね備えた材料を用いることができる。

【0033】以上の工程を経てカラーフィルタ基板を製造することができる。カラー液晶パネルは一般的にカラーフィルタ基板と対向基板を対向させて貼り合わせ、2枚の基板間に液晶化合物を封入して製造する。液晶パネルの対向基板の内側には薄膜トランジスタと画素電極をマトリクス状に形成する。さらに、両基板の面内には配向膜が形成されており、これをラビング処理することで液晶分子を一定方向に配列させることができる。それぞれのガラス基板の外側には偏光板が接着されており、液晶化合物はこれらのガラス基板の隙間に充填される。また、バックライト光としては蛍光灯と散乱板の組合わせが一般的に用いられており、液晶化合物をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることによりカラー表示を行う。本発明のカラーフィルタ基板を備えた液晶表示素子は、ノートパソコン、車載用ナビゲーションシステム、デスクトップ型パソコン、電子スチルカメラ、ゲーム機器、プロジェクタ等に利用することができる。

【0034】尚、本実施の形態は、カラーフィルタの製造に限らず、エレクトロルミネセンス素子の製造工程に

も応用することが可能である。即ち、バンクに囲まれた画素領域に正孔輸入層、発光層、電子輸送層等を構成する薄膜材料をインクジェット法で着色する場合にバンクの構造を上記の構造とすることで基板表面の設計処理（バンクの撓インク性処理と基板の親インク性処理）が容易になる。

【0035】本実施の形態によれば、バンクをクロム膜とレジストの2層構造としたため、基板表面の設計処理が容易になる。また、クロム膜のエッチング工程におけるレジストを除去せずにそのまま残すことでバンクを形成するため、製造工程を簡略化することができる。

【0036】発明の実施の形態2。図2（A1～A3）を参照してカラーフィルタの製造工程を説明する。本実施の形態が実施の形態1と異なる点は、バンク12を感光性ポリイミド膜70とクロム膜20の積層構造とした点である。まず、基板10上に膜厚0.15 $\mu$ mのクロム膜20をスパッタ法で成膜し、この上に感光性ポリイミド膜70を全面に成膜する（図2（A1））。画素領域のパターンに合わせて感光性ポリイミド膜70を露光、現像し、不要部分を除去する（同図（A2））。感光性ポリイミド膜70をマスクとしてクロム膜20をエッチングし、開口部11を形成する。この工程でクロム膜（下層）／感光性ポリイミド膜（上層）から成るバンク12が形成される（同図（A3））。以後、図1（C）乃至図1（F）に示す工程に従って、カラーフィルタ基板を製造する。

【0037】本実施の形態によれば、バンクをクロム膜と感光性ポリイミド膜の2層構造としたため、基板表面の設計処理（バンクの撓インク性処理と基板の親インク性処理）が容易になる。また、クロム膜のエッチング工程においてマスクとして機能する感光性ポリイミド膜を除去せずにそのまま残すことでバンクを形成するため、製造工程を簡略化することができる。

【0038】尚、感光性ポリイミド膜の他に、ポリイミド膜、アクリル系樹脂膜、ポリヒドロキシスチレン膜、ノボラック樹脂膜、ポリビニルアルコール膜、カルド系樹脂膜等の感光性有機材料を用いることもできる。

【0039】発明の実施の形態3。図2（B1～B4）を参照してカラーフィルタの製造工程を説明する。本実施の形態が実施の形態1と異なる点は、バンク12を感光性ポリイミド膜70、レジスト30及びクロム膜20の積層構造とした点である。まず、基板10上にクロム膜20（膜厚0.15 $\mu$ m）、レジスト30を成膜する（同図（B1））。レジスト30をパターニングし、これをマスクとしてクロム膜20をエッチングする（同図（B2））。レジスト30を除去せずに基板全面に感光性ポリイミド膜70を塗布し（同図（B3））、クロム

膜20と同一パターンに露光・現像し、不要部分を除去する（同図（B4））。以後、図1（C）乃至図1（F）に示す工程に従って、カラーフィルタ基板を製造する。

【0040】本実施の形態によれば、バンクを複数の感光性有機材料で形成したため、これらの感光性有機薄膜を組み合わせて基板表面の設計処理が容易になる。

【0041】

【発明の効果】本発明のカラーフィルタ基板によれば、バンクを金属膜と感光性有機薄膜の積層構造としたため、基板の親インク性処理及びバンクの撓インク性処理が容易になる。特に、感光性有機薄膜に弗素系界面活性剤を添加したり弗素系ポリマーを配合することでバンクの撓インク性を調整することができる。従って、本発明のカラーフィルタ基板を備える液晶表示素子は、着色ムラや表示ムラの無い、高精細な特性を有する。

【0042】本発明のカラーフィルタ基板の製造方法によれば、インクジェット法に好適なバンクを備えるカラーフィルタを提供することができる。特に、金属膜をエッチングするためのレジストを除去せずに、そのままバンクとして使用するため、製造工程を簡略化することができ、低コストでカラーフィルタを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルタの製造工程断面図である。

【図2】本発明のカラーフィルタの製造工程断面図である。

【図3】インク膜の着色状態を表す図である。

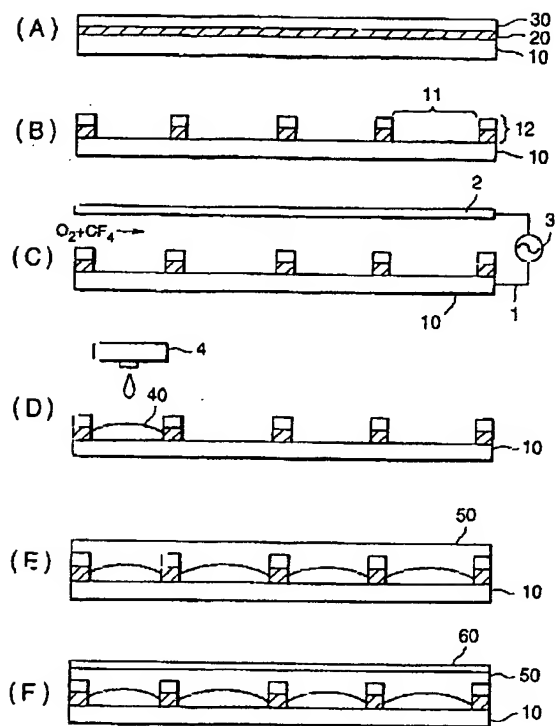
【図4】基板上に吐出したインク滴のガラス基板に対する接触角と面積との関係図である。

【図5】基板に対する接触幅を一定にしたときの基板に対するインクの接触角と面積との関係を表したグラフである。

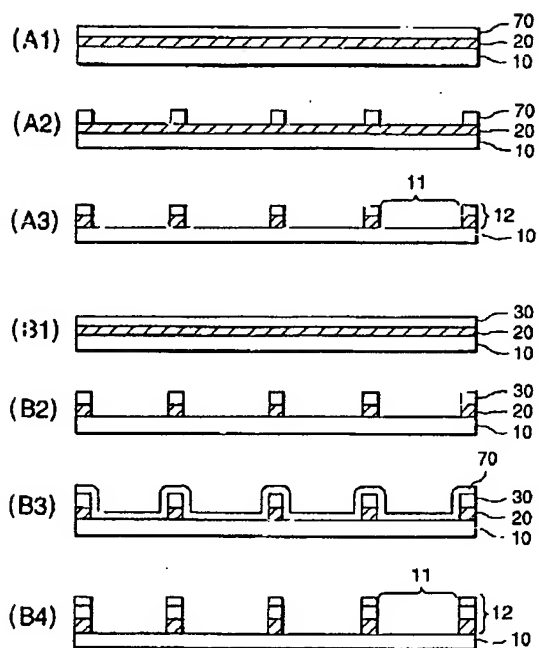
【符号の説明】

10	基板
20	クロム膜
30	レジスト
40	インク
50	保護膜
60	透明電極
1	電極
2	電極
3	電源
4	インクジェット式記録ヘッド

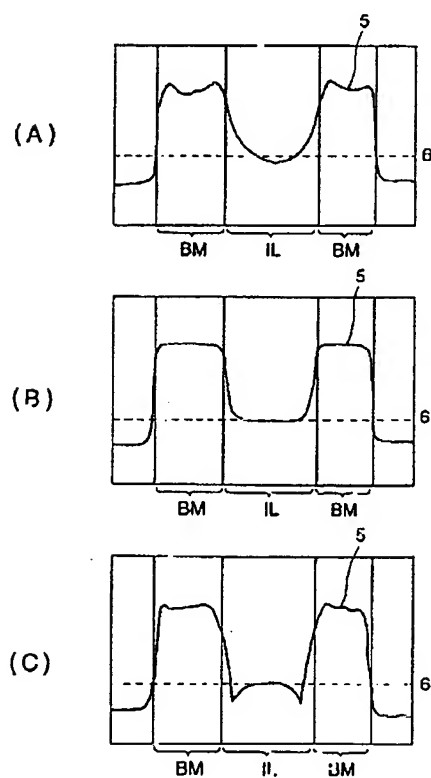
【図1】



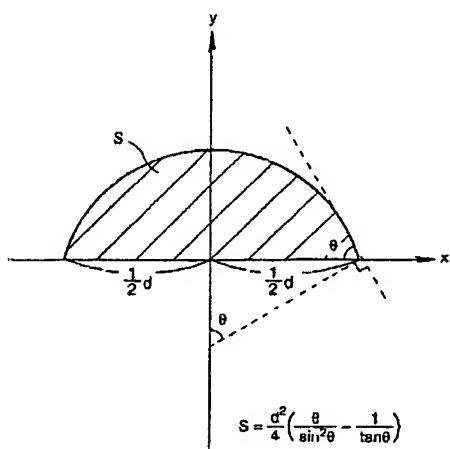
【図2】



【図3】

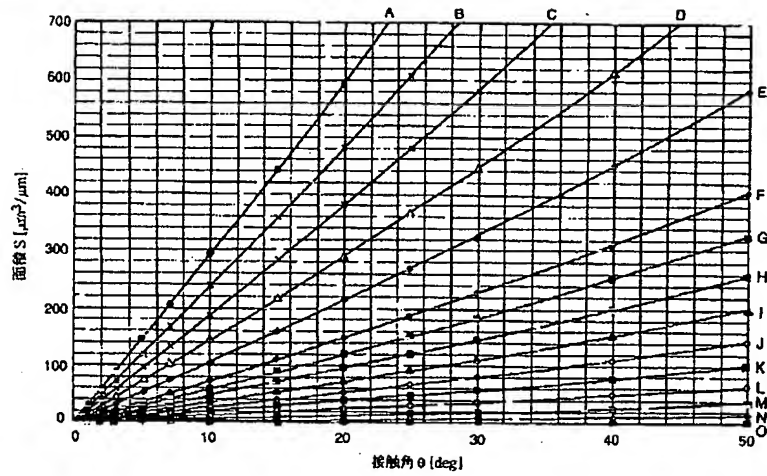


【図4】





【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BA64 BB02 BB06 BB14 BB23  
BB37 BB44  
2H091 FA34Y FA35Y FB04 FB08  
FB12 FC26 FC27 FD06 GA16  
LA12 LA13  
4F071 AA22 AA26 AA29 AA31 AA41  
AA60 AC03 AE10 AH19 BA02  
BB02 BC02